中药饮片多辅料共制的传承挖掘与现代研究概况

刘　倩[1]，张定堃[1]，黄　伟[1]，马乐乐[1]，刘慧敏[1]，王　芳[2]，杨　明[2]，许润春[1*]，马鸿雁[1*]

1. 成都中医药大学药学院 西南特色中药资源国家重点实验室，四川 成都　611137
2. 江西中医药大学 创新药物与高效节能降耗制药设备国家重点实验室，江西 南昌　330004

摘　要：多种辅料共制是中药炮制的特色之一，对临床疗效起着至关重要的作用，但由于传承不够、创新不足、转化不力，导致其现代研究进展缓慢。整理了常见药物的传统多辅料炮制，总结了传统多辅料共制的组合规律，根据固-液、固-固、液-液组合等不同的辅料物态和药性助制、性味-病证与性味-控毒组合等不同的炮制目的，归纳并分析了传统炮制目的为增效、减毒与矫味和现代研究较多的辅料（蜜酒、酒醋、姜矾与蜜麸）共制原理，以期为中药饮片多辅料共制研究在新时代高质量、高水平发展提供新的思路与技术，促进中药炮制的传承、创新与转化。

关键词：中药饮片；炮制；多辅料共制；组合规律；炮制原理

中图分类号：R283.1　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**0253 - 2670(2022)07 - 2184 - 12

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2022.07.029

Inheritance, excavation and modern research overview of multi auxiliary co-production of traditional Chinese medicine decoction pieces

LIU Qian[1], ZHANG Ding-kun[1], HUANG Wei[1], MA Le-le[1], LIU Hui-min[1], WANG Fang[2], YANG Ming[2], XU Run-chun[1], MA Hong-yan[1]

1. State Key Laboratory of Southwest Chinese Medicine Resources, School of Pharmacy, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China
2. State key Laboratory of Innovation Medicine and High Efficiency and Energy Saving Pharmaceutical Equipment, Jiangxi University of Chinese Medicine, Nanchang 330004, China

Abstract: Co-processing of multi auxiliary is one of the characteristics of traditional Chinese medicine processing, which plays a crucial role in clinical efficacy. However, due to the lack of inheritance, innovation and transformation, modern research progress is slow. The traditional multi auxiliary processing of common drugs are summarized in this paper, and the combination law of traditional multi auxiliary materials are summarized. According to the different processing purposes of auxiliary materials states in solid-liquid, solid-solid and liquid-liquid combinations, medicinal properties assisting processing, and nature/flavor-symptom and nature/flavor-reducing toxicity combinations and the traditional processing aiming to increase efficiency, reduce toxicity and rectify flavor are concluded and the co-system of the auxiliary materials, the principle of the co-production of honey wine, wine vinegar, ginger alum and honey bran are also analyzed in this paper, in order to provide new ideas and technologies for high-level research of multi auxiliary co-production of traditional Chinese medicine decoction pieces in the new era, and promote the inheritance, innovation and transformation of traditional Chinese medicine processing.

Key words: traditional Chinese medicine decoction pieces; processing; multi auxiliary co-production; combination rule; processing principle

多辅料应用是制药行业与食品行业的常态。与单一辅料相比，多种辅料共用可综合不同辅料的特点，实现“1＋1＞2”的作用。在中药制药行业，绝大部分中成药包含 2 种以上辅料[1]，如固体制剂中

收稿日期：2021-08-23

基金项目：国家重点研发计划项目（2018YFC1707205）；国家自然科学基金资助项目（81960714）；成都中医药大学中药学学科特色创新科研团队（CXTD2018006）

作者简介：刘　倩，女，硕士研究生，研究方向为中药制剂新技术、新剂型和炮制研究。E-mail: 2385456562@qq.com

***通信作者：**许润春，女，副教授，硕士生导师，博士，研究方向为中药炮制制剂。E-mail: 309786953@qq.com

马鸿雁，女，副教授，硕士生导师，博士，研究方向为药物分析。E-mail: 253557538@qq.com

常用的稀释剂或填充剂、润湿剂或黏合剂等，液体制剂常用的溶剂、增溶剂、防腐剂、矫味剂等。食品加工通常也会使用 2 种或多种复合调味料，如火锅底料、蒸肉粉、海鲜粉等[2]。在中药炮制学中，多辅料共制在传统饮片炮制中也很常见，尤其在川帮的复制法、樟帮与建昌帮的麸炒法以及部分民族药的炮制。作为中药炮制的特色之一，多辅料共制不仅可利用多种辅料的性能组合调整药物性能，增加药物使用的灵活性与广泛性，增利除弊，还能矫臭矫味、利于过程控制、便于饮片的贮存和保管，具有重要的临床价值。然而，近现代以来，多辅料共制饮片严重萎缩，《中国药典》2020 年版仅保留了姜半夏、法半夏、制天南星、麸炒白术等少数品种。因此，有必要梳理传统炮制中的多辅料共制品种，归纳总结多辅料共制的组合规律与目的，并对其现代研究进行综述，以期为中药多辅料共制的传承、创新与转化提供参考，为临床用药提供更优质饮片。

1 常见药物多辅料炮制

多辅料共制在中药饮片的发展历程中普遍存在，历代本草与炮制专著中记载有许多关于多辅料共制的方法，部分常见中药的传统多辅料炮制辅料与方法见表 1。

表 1 常见药物多辅料炮制

Table 1 Preparation of common drugs with multiple excipients

药材	辅料	著作中原文	文献
川乌	酒、童便	慢火上炙热，好酒内蘸如此七次，无令折药力，更用童子小便内蘸七次，掘一坑子，纳深五寸，先用热火，坑内炙干，去火，坑内酒约半升，天雄在内，用瓷碗盖定，周围泥干，不教漏气，冷定，取出用之	3
	酒、醋	每十两以酒浸七日，掘土坑，用炭半称煅赤，去火，以醋二升沃之，候干，乘热入天雄在内，小盆合一夜，取出，去脐用之	4
	盐、酒	川乌头一两，用青盐酒一盏，浸一宿，去皮尖焙干	5
	盐、生姜	去皮，盐水浸一月，取出切片，又以生姜汁浸一宿，炒干。如急用，只炮去皮尖，不必浸也	3
天南星	生姜、浆水	切片用浆水姜汁煮略存性	6
	生姜、酒	用酒同生姜自然汁浸四十九日切破焙干	7
	生姜、蜜	大天南星，一两剉成片，用生姜半斤取汁，文火至于，却入蜜半匙，直炒黄色取出	8
	生姜、甘草	炮裂熟片切，以姜汁小半盏同泡了，甘草叁钱剉浸二宿，焙，再焙，姜汁尽为度	8
	白矾、皂荚	白矾、皂荚同煮	9
	蜜、酒	南星三个，每个切作四段，逐个如蜈蚣法制即一蜜炙，一酒浸，一纸裹煨	3
	生姜、朱砂、乳香	南星一个，重半两以上者，研为末，生姜自然汁和成一块，入朱砂一粒豆大，乳香一粒豆大，和南星用文武火煨令香熟，切作薄片，焙干	3
	生姜、川厚朴	天南星一个，割如棋子块，生姜一两切，川厚朴一两判碎，水三升同煮，令南星透，姜朴去，只用南星，切焙	3
	姜汁、皂角、荆芥	南星一两，姜汁浸一夕煮干，皂角水一盏浸一夕煮干，荆芥水一盏浸一夕煮干，再焙	3
	黑豆、青盐	天南星一两半，黑豆二合，青盐半两，水煮透，取出焙称，不用盐豆	3
	姜汁、皂荚	姜汁浸透炮过或白矾、皂荚煮去其毒并晒干用	10
	生姜、白矾	有用生姜汁白矾煮至中心无白点亦好	11
	生姜、羌活	南星用羌活生姜同煮，无白心为度	12
白术	黄耆、石斛、牡蛎、麸	分作四分，一分用黄耆同炒，一分用石斛同炒，一分用牡蛎炒，一分用麸皮炒，右各微炒黄色，去余药，只用白术研细	13
	附子、姜、醋	附子各一两，入生姜四两，用醋煮十数沸，焙干	14
	泔、土、蜜	米泔水浸半日，土燕切片，蜜水拌匀炒令褐色	15
	土、酒	土炒微黄用之，又滋阴药中再用酒拌蒸	16
	紫苏、薄荷、黄芩、肉桂	枳术丸用白术须以紫苏、薄荷、黄芩、肉桂汤煮之	17

续表 1

药材	辅料	著作中原文	文献
半夏	白芥子、醋	若修事半夏四两，用捣了白芥子末二两、头醋六两，二味搅令浊，将半夏投于中，洗三遍用之	18
	酒、姜	用酒同生姜自然汁浸四十九日，切破焙干	3
	浆水、粟米	浆水浸一占山汤洗七遍入粟米一合同炒黄去米	7
	浆水、姜、甘草、桑白皮	六两去皮脐，浆水五升，生姜半斤切，甘草并桑根白皮各一两判，银石锅内慢火煮干，再添热浆水二升煮干去余药只闲半夏	7
	酒、麸	洒浸三日汤洗麸炒	7
	明矾、生姜	用水浸透，内无白星为度，入明矾生姜水煮透，略干切片	19
	生姜、萝卜	汤洗七遍同生姜杵作饼子。切作四破先以汤洗七遍，却用萝卜切作大片拌匀，用水慢火煮，直候尝其味不袭人方止，焙干去萝卜不用	20
	生姜、甘草	汤洗十次，炒沙令热，炮片切，用生姜汁半盏泡了，甘草三钱浸二、三宿焙，再浸再焙	8
	姜、矾、牙皂	姜矾牙皂煎水炒	21
	盐、猪苓	一两，盐水洗十次，每个分作两个，以猪苓去皮二两为粗末，同半夏浸，火炒黄，放地去火毒一宿，不用猪苓	3
	浆水、姜	三钱，姜汁半盏、浆水一升，煮耗半	3
	姜、矾、皂荚	皂荚、白矾、姜汁同煮	22
	矾、皂角、巴豆	六两分作三处，一分矾水浸，一分肥皂角为术水浸，一分用巴豆百粒同水煎。右余药在下，半夏在—上，浸至十日、半月，时时动水，令二药相透，次相合一处，拣去巴豆、皂角，慢火煮干，取半夏切碎晒干入	5
	姜、竹沥	姜汁竹沥或荆沥和之	4
	米泔水、白矾、铅、浆水	用大半夏，汤洗七次，焙干再洗，如此七转，以浓米泔浸一日夜，每一两用白矾一两半，温水化浸五日，焙干，以铅白霜一钱，温水化，又浸；亡日，以浆水慢火内煮沸，焙干收之	4
	姜、油	姜汁浸香油炒	23
	硝、姜	用滚水入明矾或皮硝同泡，泡之时勿得动，一时汤冷又易滚汤泡之，泡五七次者为佳，切片，仍以生姜捣汁拌微炒过用	24
	白矾、牙皂	二两，用白矾五钱、牙皂五钱，同煅一夜，不见白星	25
	生姜、桑叶、盐	用半夏一片斤，生姜片四两，先煮数沸取起，晒干，用桑叶一百片，水十碗，煎汁二碗，将半夏泡透，又晒干，复用兰盐一两，滚水一碗又泡透切片，用之	26
	皂荚、矾	汤浸同皂荚白矾煮熟	27
	皂荚、矾、姜、竹沥	皂美白矾姜汁竹沥四制	27
	羌活、姜	用羌活、生姜同长十三白心为度	12
	姜、盐	制法系姜汁青盐	28
地黄	砂仁、酒	酒、砂仁九蒸九曝	4
	砂仁、酒、茯苓	用酒拌炒；蒸熟，用砂仁、茯苓、酒浸后慢火煮干，去砂、茯二味不用	29
	砂仁、茯苓	地黄与茯苓砂仁同煮，去茯，砂不用	30
	砂仁、酒、姜	砂仁酒姜三味拌蒸，九晒收再以瓦焙为末	31

续表 1

药材	辅料	著作中原文	文献
何首乌	米泔、麸	米泔浸透去黑皮，麸炒干	7
	米泔、黑豆	用何首乌……竹刀刮孝粗皮，米泔浸一夜切片，用黑豆三斗，每次用三升三合三勺，以水泡过，砂锅内铺豆一层，首乌一层，重重铺尽蒸之，豆熟取出去豆，将何首乌晒干，再以豆蒸，如此九蒸九晒乃用	4
	姜、甘草	剉，用生姜汁同泡了，甘草……浸两宿，焙，再浸焙	8
	米泔、黑豆、枣	二斤，米泔水浸软，竹刀子刮去皮，切作片子，用瓦甑蒸，先铺黑豆三升，干枣二升上放何首乌，上更铺枣二升，黑豆三升，用炊单复著上，用盆合定，候豆枣香熟，取出不用枣豆	32
	米泔、豆、牛膝	将何首乌先用米泔水浸一日，以竹刀刮去粗皮，切作大片，用黑豆铺甑中一层，却铺何首乌一层，再铺豆一层，却铺牛膝一层，又豆一层重重相间，面上铺豆盖之，蒸以豆熟为度取起晒干，次日如前换豆再蒸，如此七次，去豆用	30
	豆、牛膝	黑豆拌、蒸一次，牛膝拌，蒸一次	25
	豆、牛膝、人乳	乌豆同牛膝蒸制如常法，最后用人乳浸晒三四十次	33
附子	生姜、米泔	慢火炮制去皮，切作拾片，同生姜米泔淹一宿，去姜，薄片切焙干	8
	童便、甘草	童便浸一日，去皮切作四片，童便及浓甘草汤同煮汁尽为度，烘干	15
	黄连、甘草、童便	湿纸包火炮裂，去皮脐切，有同黄连、甘草、童便煮	34
	防风、盐、黑豆	用防风一两，判如黑豆大，盐四两，黑豆一合炒附子裂，去诸药只用附子去皮脐	3
	姜汁、盐、甘草、童便	每一个用甘草二钱，盐水，姜汁、童尿各半盏同煮熟，出火毒一夜用之，则毒去也	4
	甘草、防风、童便	切六片，先用甘草、防风同煮三、四滚，去皮脐甘防，再用童便煮一日晒干，方无毒也	16
	盐、姜	有盐姜汁煮者	34
	甘草、甘遂、酒	切薄片用夏布包定，甘草二两，甘遂二两，二味捶碎，以烧酒二斤共浸半日，文武火煮，酒干为度	35

古代文献中传统多辅料炮制常见药物多为有毒药物如何首乌、川乌、附子、天南星与半夏以及具有补益作用的地黄、白术等。多辅料共制使用较多的辅料有酒、醋、姜、甘草、米泔、白矾等，且不同辅料在炮制过程中多分开加入。

2 传统多辅料共制的组合规律

根据辅料物态的不同，多辅料共制组合规律包括固-液组合、固-固组合、液-液组合等多种形式。常见的固-液组合包括蜜麸共制、酒盐共制等，常见的固-固组合包括甘草黑豆共制、巴豆和麦麸同制等，常见的液-液组合包括酒醋共制、蜜酒共制等。此外，遵循中药制药“药辅合一”[36]与“药汁制”[37]理论，还有部分常见的药物组合，也作为多辅料共制特例，如生姜甘草共制、砂仁陈皮共制等。

根据炮制目的的不同，多辅料共制组合规律包括药性助制、性味-病证与性味-控毒组合。传统多辅料共制主要运用“中药药性相制”理论和“七情和合”的配伍理论，选择适合的炮制辅料，用以制约药物的偏性，增强药物疗效，达到临床用药的要求。古代文献中的大部分多辅料炮制药物都遵循该制药论原则[38]，药性助制可分为同性辅料组合、异性辅料组合、单行辅料组合。同性辅料组合是指炮制辅料性味相同，所起的作用也相似。如《医宗必读》中酒与砂仁共制地黄，“酒、砂仁砂锅柳甑九蒸九曝至透熟纯黑”[15]。砂仁和酒性味都是辛热之性，酒炒制其寒，佐以砂仁沉香纳气归肾，疏地黄之滞[39]。异性辅料组合指炮制辅料性味不同，炮制过程中的作用也不相同。《医方集解》中使用童便与酒制香附，“童便酒炒”[40]。童便性凉，制香附可引药入血并增强止痛作用，酒性辛温，浸润后炒制可行药势、通经络而止痛[41]。各辅料针对不同的环节和目的称为单行辅料组合，《本草述》载：“蒸女贞实，先将上好老酒浸一宿，次日用黑豆蒸，如此者九，以其性寒故也”[42]。女贞子酒浸后加黑豆蒸可缓和其寒性。

现代认为，女贞子经酒制后可缓和其寒滑之性，加黑豆蒸可增强补肝肾作用[43]。在简单的药性相制基础上，进一步考虑机体病证的特殊性进行多辅料共制的组合为性味-病证组合，《医家四要》中有蜜酒合制五味子，“蜜酒拌蒸，晒干焙，临用再研碎”[44]。蜂蜜可增强五味子的润肺止咳作用，酒的加入可制约蜜五味子易恋邪的缺点。性味-控毒组合指在简单的药性相制基础上，进一步考虑辅料对狭义毒性或副作用的控制，《普济方》中使用姜汁与牛胆炮制天南星，“姜汁浸一夕牛胆拌炒”[3]。天南星性温热，胆汁本身性寒可制约了天南星的温燥之性，姜汁则可消除天南星对黏膜的刺激性。

3 传统多辅料共制目的

3.1 多辅料协同减毒

对于天南星、半夏与何首乌等有毒中药，多辅料共制可降低药物毒性，提高临床用药安全性，最大化地发挥临床治疗效果。《炮炙大法》中使用白矾与生姜炮制半夏，“用白矾汤入姜汁浸透洗净用无白星为度造曲法用半夏不拘多少将滚汤泡过宿捣烂每一斗入生姜一斤同捣之作”[45]。此炮制方法至今仍应用于半夏解毒。《医学入门》中采用姜矾制天南星，“或用姜汁、白矾煮至中心无白点亦好”[11]。白矾能减少天南星刺激性成分草酸钙针晶、凝集素，生姜对天南星刺激性成分没有破坏作用，但其中的姜辣素成分可减轻机体的炎症反应[46]。《景岳全书》中有：“酒浸软，竹刀刮去皮同牛膝蒸”和“将何首乌先用米泔水浸一日，以竹刀刮去粗皮，切作大片，用黑豆铺甑中一层，却铺何首乌一层……如此七次，去豆”[47]。使用牛膝与酒、米泔水与黑豆等辅料炮制何首乌。牛膝制何首乌增强其补肝肾、强筋骨之功效，黄酒相助矫味，黑豆入肾经，现代研究表明，黑豆不仅能增强何首乌滋补肝肾疗效，更能显著降低其半数致死量（median lethal dose，LD_{50}），炮制过程中蒽醌类成分、二苯乙烯苷的降低可能是肝毒性减少的原因[48-51]。

3.2 多辅料协同增效

“相资为制”是指用药性相似的辅料或中药来炮制，以增强药效。《本草纲目》中吴茱萸与土制高良姜，“……亦有同吴茱萸东壁土拌炒用过者”[4]，吴茱萸性热，可增强高良姜散寒作用，土炒可增强其和中安胃、止呕止泻的功效。蜜酒共制豨莶草在《图经本草》中“……入甄中层层洒酒与蜜蒸之，又曝，如此九过则已，气味极香美”[52]，《本草正》言：“用蜜酒层层和洒，九蒸九曝、蜜丸空心酒吞，多寡随宜，善治中风”[53]。现代研究发现豨莶草蜜酒制品在抗特异性炎症和抗免疫性炎症方面抑制作用较生品高，这可能与豨莶草蜜酒制后产生了新的化学成分 3,4-二羟基苯乙酮、洋川芎内酯 H 与 5″-甲氧基表松脂素有关[54-55]。

3.3 多辅料协同矫味

动物药常因其具有特殊不良气味而导致患者接受度低，所以许多中药多辅料共制都带有矫臭、矫味的作用。《嵩崖尊生全书》中使用花椒与酒共制紫河车，“一个，洗去紫血，入瓶内，酒一杯花椒一钱，封口煮，去椒”[56]。紫河车经与花椒和酒同煮后，除去了其大量的血污和脂肪，矫正了其特异的血腥气，可提高患者的服药顺应性[57]。蜜麸炒对腥臭类动物药有矫正不良气味与改善外观颜色的作用，《贵州中药饮片炮制规范》1975 年版中使用蜜麸炮制僵蚕矫味赋色，“取僵蚕，拣选干净，加入蜜炙麦麸（每斤僵蚕约用蜜炙麦麸二两），按麸炒法炮制”[58]。

4 多辅料共制现代研究

4.1 多辅料共制的炮制作用与机制

随着科技的不断发展，传统多辅料炮制的科学性逐渐被证明。部分药材的炮制作用与机制见表 2。

4.2 多辅料共制的原理研究

4.2.1 蜜酒共制　蜂蜜有滋养、润燥、解毒的特性，炮制药材时能发挥润肺止咳或纠正药物偏性的作用，有“蜜炙甘缓而润肺”之说[88]。蜂蜜与其他辅料共制由古代的 27 种组合发展至今蜜酒共制法使用较多[89]。药物酒炙后可借酒之辛热之性，缓和药物的寒性，引药上行，并增强活血通络的作用。蜜酒共制常用于大黄、甘草、桑白皮等[90]，可改变药物性质、增加有效成分含量，延长储存期。李燕芳等[91]采用高效液相色谱法（high performance liquid chromatography，HPLC）测定生大黄与蜜酒制大黄番泻苷类、蒽醌类和没食子酸等 17 种成分进行定量分析。结果显示，有 13 种成分含量发生了变化，蜜酒炮制大黄后泻下成分番泻苷类与蒽醌类成分的含量比生大黄低，而具有抗菌、抗肿瘤、抗糖尿病等药理作用的没食子酸含量明显比生大黄高，原因可能为大黄中相应的结合蒽醌类和鞣质类成分受热分解并转化成没食子酸，使没食子酸含量升高（图 1）。但该研究只将蜜酒制大黄与生大黄的含量进行了对比，未与蜜、酒单一制大黄的成分比较，还需完善。文华玲等[92]探索酒蜜炙法对甘草的影响，发现甘草

表 2 多辅料共制中药现代研究

Table 2 Modern research on processing traditional Chinese medicine with multiple excipients

药材	辅料	炮制作用与机制	文献
天南星	生姜、白矾、甘草	生姜中的姜辣素可拮抗天南星刺激性、毒性；白矾可通过溶蚀天南星中由无机草酸钙和有机蛋白类物质组成的毒针晶而解毒；甘草的甘草酸具有吸附作用，水解后生成葡萄糖醛酸，能与含羟基等有毒物质混合，生成难于吸收的结合型葡萄糖醛酸而达到解毒目的；小鼠腹膜刺激实验发现姜矾制品组小鼠发生扭体反应只数和次数均较生品组明显减少	59-62
半夏	生姜、白矾；甘草、石灰	生姜中姜辣素可拮抗掌叶半夏毒针晶刺激性、毒性，其机制可能是抑制了包括巨噬细胞激活、炎症因子释放、中性粒细胞迁移聚集的致炎毒性；甘草中的甘草酸类物质具有抗炎活性，可以减轻半夏毒针晶所致的炎症反应；白矾水可溶解半夏中的有毒成分草酸钙针晶，破坏针晶的晶形结构，使其刺激性减弱甚至消失。镇咳作用实验中发现姜矾制半夏与生半夏均可以显著延长氨水引咳小鼠的潜伏期和减少咳嗽次数，但姜矾制半夏镇咳作用更优；协同戊巴比妥钠作用实验发现生半夏和甘草石灰共制法半夏水提物对小鼠有一定的镇静催眠作用，但法半夏的作用效果强于生半夏	63-67
何首乌	黑豆汁、酒；黑豆汁、生姜汁；黑豆汁、米泔水；黑豆汁、甘草汁；黑豆汁、熟地汁	复合辅料制备的制何首乌中游离蒽醌含量：黑豆汁生姜汁何首乌＞黑豆汁米泔水制何首乌≈黑豆汁甘草汁制何首乌＞黑豆汁熟地汁制何首乌＞黑豆汁制何首乌（对照）	68-70
延胡索	米汤、白帆、醋	借助米汤中的淀粉和白帆的涩性来增加延胡索的涩性，使切出的饮片薄而不破碎，切面光亮；醋与延胡索生物碱结合成盐，增加水溶性而提高疗效；醋制也可引药入肝而增效	71-72
香附	盐、酒、醋、生姜	小鼠热板镇痛实验中痛阈值的作用强弱依次为四制香附＞醋香附＞生香＞酒香附	73-75
女贞子	酒醋、酒盐、酒醋盐	白酒醋拌蒸后有利于齐墩果酸的提取；醋制能促使一部分齐墩果酸及其异构物转化为齐墩果酸，减少酒炙品的灰白色粉样物质；盐制可能有助于潜在功能成分的转化，红景天苷的峰强度均增强	76-77
小茴香	盐、酒、醋、童便	四制小茴香可降低血瘀模型大鼠的血液全血黏度和血浆度；小茴香四制后挥发油含量降低，可缓和药物刺激性	78-79
益母草	姜、酒、醋、童便；姜、酒、醋、盐	姜酒醋童便制益母草中盐酸益母草碱的含量比姜制、酒制、盐制及姜酒醋盐制益母草高	80
三棱	蜜、醋、麸	三棱采用蜜麸和醋一起进行炮制，能缓和三棱的峻猛之性、增强疗效	81-82
白附子	姜、矾	以镇静、抗惊厥、抗炎、镇痛药理作用为比较对象时，白附子不同炮制品药效从强到弱依次为姜矾共制品＞矾制品＞生品＞姜制品；白矾水浸泡及加热煮制均可促进白附子毒性成分凝集素蛋白形成沉淀；附子经过姜制后对心衰大鼠的复苏具有治疗作用，其机制为通过提升心舒张功能，心收缩功能，心率或其联合作用等不同途径加强心脏功能	83-85
附子	甘草、黑豆	甘草黑豆共制的淡附片毒性成分双酯型生物碱较炮制前降低了约 97%，单酯型生物碱较盐附子增加了约 1.26 倍；而甘草与黑豆单独制饮片的双酯型生物碱降低了约 98%，单酯型生物碱均增加了约 0.6 倍；淡附片对二甲苯致小鼠耳肿胀和蛋清致大鼠足肿胀具有抑制作用，也可显著延长冰醋酸致小鼠扭体反应潜伏期，短时间内提高环磷酰胺致免疫低下小鼠模型的外周血红细胞、血红蛋白和血小板数量，具有提高免疫功能作用	86-87

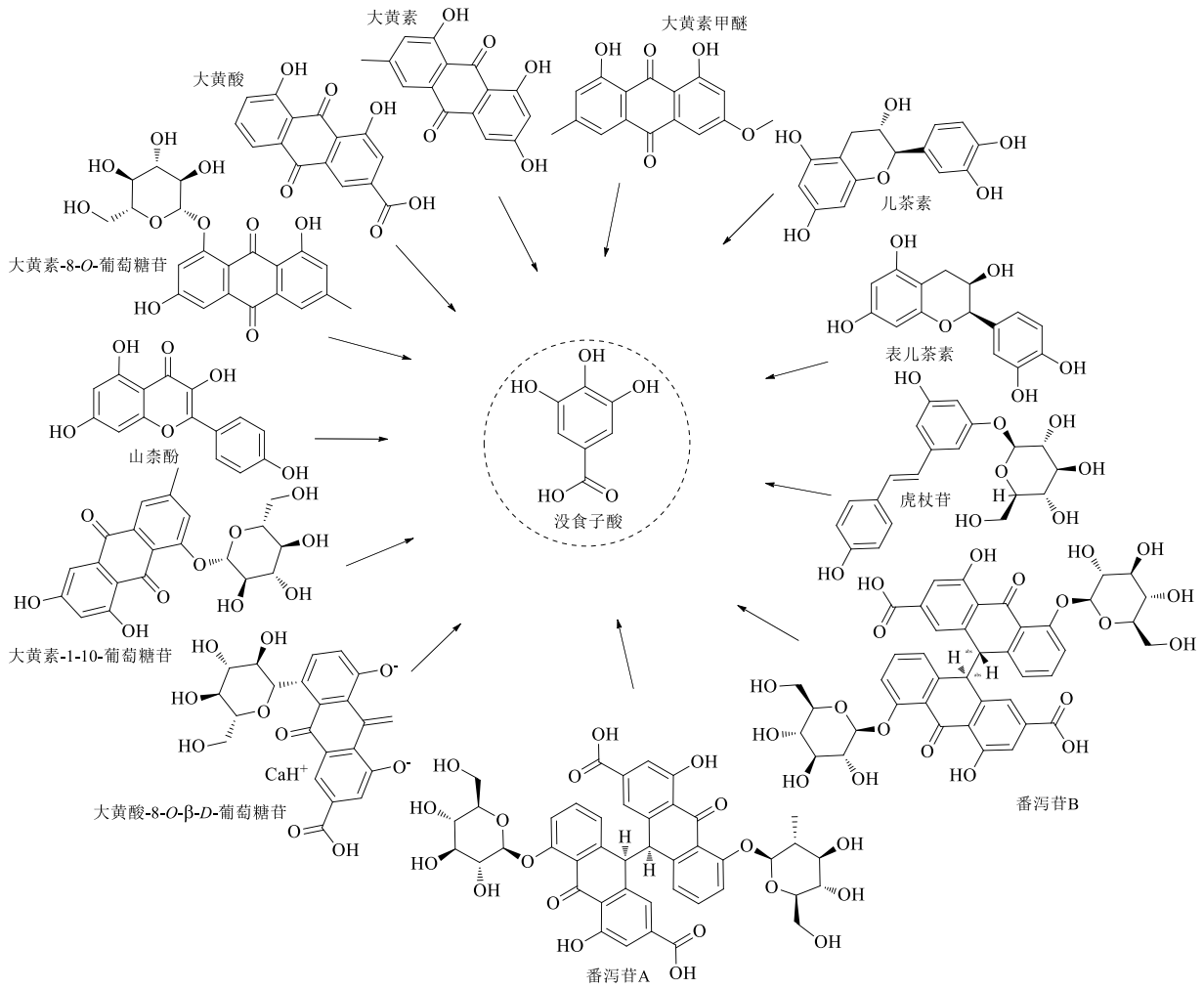

图 1　大黄番泻苷类与蒽醌类成分转化为没食子酸

Fig. 1　Transformation of sennosides and anthraquinones from rhubarb to gallic acid

蜜酒炙品比蜜炙品的贮藏期延长，其原因可能是酒中的乙醇具有强烈的挥发作用可带动甘草中水分的挥发，对炙品有干爽的作用。第 2 次投蜜，是不经掺水的炼蜜，且饮片又已炒至 7 成干，所加的蜜不渗入饮片的内部而是包附于表面形成一光亮的蜜层从而起到保护的作用，使甘草炙品的贮藏期延长，另外酒的杀菌作用也有利于甘草的储存。甘草的蜜酒炙品的甘草酸含量比蜜炙品下降，则去氧皮质甾酮样作用就显著减弱，服用后出现的浮肿、血压上升等不良反应也相应减少，和中补脾作用更能充分显示出来。另外，甘草中的甘草苷在蜜炙品和生品中没有差别，甘草苷能改善血液循环、增强身体的抵抗力、促进胃组织新生。

4.2.2　酒醋共制　药物的多种有效成分，如生物碱及其盐类、苷类、鞣质、有机酸、挥发油等皆易溶于酒中，故酒制后易于有效成分的释出，以提高疗效[93]。醋制对饮片的作用有引药入肝、减轻毒性、矫臭矫味、改变质地、促进有效成分溶出等[94]。酒醋共制可同时发挥“酒制升提”与“醋制入肝”的作用，多用于延胡索、香附等生物碱、挥发油、黄酮类含量较高的药物及具有腥臭气味的动物药，如玳瑁。现代研究发现，酒醋共制可增强延胡索中生物的溶解度。Wu 等[95]采用 HPLC 测定酒醋制延胡索生物碱的变化，发现延胡索酒醋炮制后生物碱的溶解度有所提高。炮制过程中，醋中的醋酸与酒中的乙醇能与延胡索相互作用，形成水溶性盐，从而增加其溶解度，其可能发生反应的部位见图 2。

赖昌生[72]在延胡索炮制传统醋制法基础上叠加酒制法，也发现酒与醋能提高延胡索乙素等生物碱的煎出量。醋为弱酸，可与游离生物碱结合生成盐，生物碱的醋酸盐更易被水溶出（图 3）。酒既有极性溶媒的性质，又有非极性溶媒的性质，是一种

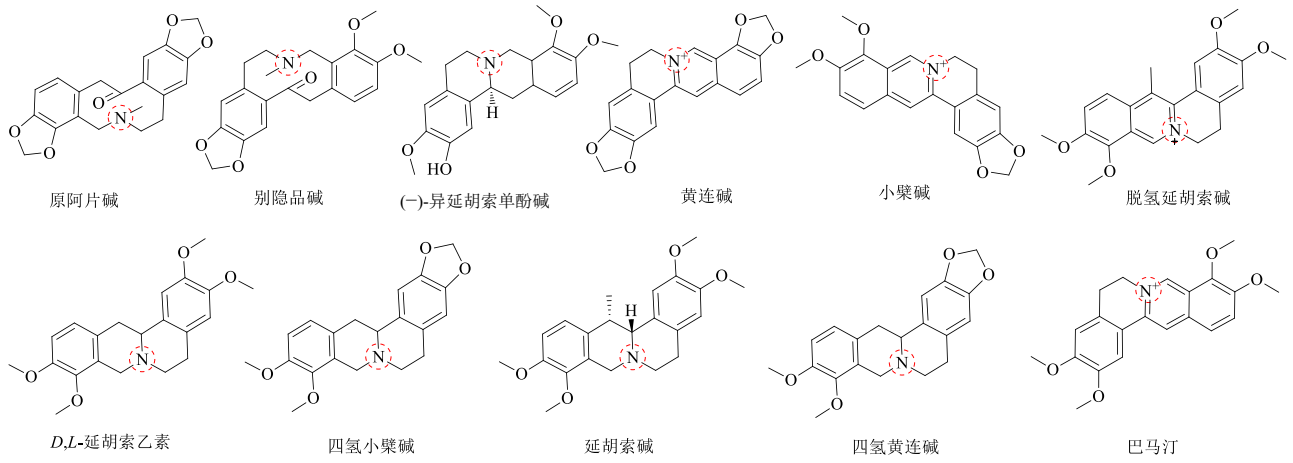

图 2　酒醋共制延胡索后生物碱可能发生反应的化学部位

Fig. 2　Chemical sites of alkaloids after co-production of *Corydalis Rhizoma* by alcohol and vinegar

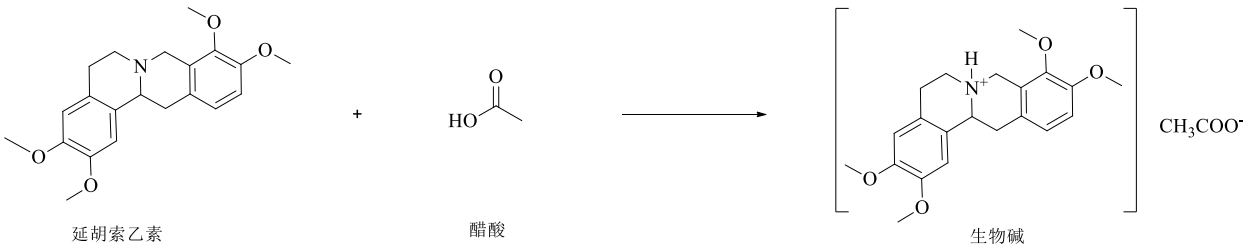

图 3　延胡索乙素与醋酸反应

Fig. 3　Reaction of tetrahydropalmatine with acetic acid

良好的溶剂，游离生物碱及其盐类都易溶于酒，可促进延胡索中的游离生物碱向药材表面迁移。此外，酒醋制延胡索也可解决生品延胡索易生霉蛀难贮存的问题，使其可长期保管而不变质。

4.2.3　姜矾共制　姜汁制是药汁制中常见制法之一，现代姜制方法多为姜汁炒、姜汁煮。其中沿用姜制饮片有 17 种，国家药典收载 7 种。姜汁制主要适用于祛痰止咳、降逆止呕功效的中药[96]。白矾既是常用的矿物药之一，也是炮制中的固体辅料，与药物共制既有减毒增效之功还可防止药物腐烂[97-98]。姜矾在现代研究中常作为半夏、天南星与白附子的炮制辅料。竹小全[99]根据酸性染料比色法的原理，在 417 nm 波长下测定水煮半夏、姜半夏、矾半夏与姜矾半夏中有效成分总生物碱含量。不同辅料制备的半夏样品中总生物碱含量从高到低依次为姜矾制半夏＞矾制半夏＞姜制半夏＞水煮半夏。姜矾共制半夏总生物碱含量最高，其原因可能是姜矾的加入使生半夏中多种形式存在的生物碱变成游离的生物碱，使测得的总生物碱含量升高。余家奇等[100]用 HPLC 法测定不同炮白附子中桂皮酸含量，在所测定的 9 个样品中，姜、矾煮制白附子中桂皮酸含量最低，说明姜、矾煮制白附子毒性最小。其原因之一可能是在白矾的催化下促进桂皮酸与姜中的主要成分姜酚发生酯化反应，导致桂皮酸含量降低（图 4）。

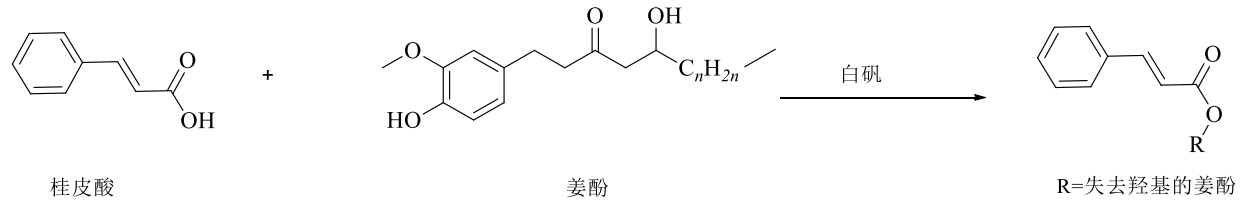

图 4　桂皮酸与姜酚的酯化反应

Fig. 4　Esterification of cinnamic acid with gingerol

曾颂等[101]研究生半夏、白矾制半夏与姜矾共制半夏对小鼠的镇咳作用，结果发现三者均可以延长氨水引咳潜伏期和减少咳嗽次数，其中姜矾共制半夏的镇咳作用最强。吴紫君等[102]采用 Bliss 法设计实验研究生天南星与姜矾制南星急性毒性，小鼠分别单次 ip 天南星及其制品水提液，连续观察 14 d，记录小鼠的毒性反应，以急性死亡率为指标，测定 LD_{50}。生天南星水提液的 LD_{50} 为 21.508 g/kg，而 ip 姜矾制天南星水提液不出现死亡，说明 ip 天南星生品有明显急性毒性，但经过姜矾共制后毒性明显降低。现代研究认为，天南星的毒性作用机制是植物内所含的针晶类物质具有机械刺激作用，可引发类似炎症的症状，生品经炮制后针晶针尖钝化、数量剧减，能达到减毒的效果[61,103]。

4.2.4 蜜麸共制　蜜麸作为樟帮和建昌帮独具特色的固体炮制辅料，有其他固体辅料所不具有的炮制作用，多用于升麻、白术、枳壳、苍术、僵蚕等。用蜜麸的目的是矫臭、矫味、赋色，从而达到健胃和中，减少某些药物的刺激性和不良反应[104-105]。麦麸在炮制过程中可发挥中间传热体的作用，并会吸附药材中所含油脂[106]，而蜜可降低麦麸的吸附作用。王文凯等[107]以多指标分析，采用正交实验优选樟帮蜜制麦麸最佳工艺：加蜜量为麦麸量的 30%，加水量为蜜量 50%，炮制时间 90 s，炮制温度 90 ℃。祝婧等[108]采用升麻及其炮制品治疗大鼠和小鼠的脾气虚，以小鼠胃残留率和小肠推进率、大鼠血清胃泌素含量和血浆胃动素含量为指标考察其胃肠功能的变化，结果表明，蜜麸升麻对脾气虚胃肠功能的治疗作用优于生升麻和蜜升麻。蜂蜜缓和了升麻过强的辛散之力，麸皮增其和中益脾的功效。赵清等[109]采用 CIELAB 颜色分析法分析僵蚕及其炮制品的实际视觉描述，蜜麸炒僵蚕的外表颜色金黄且带有焦香气味，得出其外观及气味能减低患者对僵蚕的抵抗心理，并采用 HPLC 法测定草酸铵的含量，发现蜜麸炒僵蚕的草酸铵含量明显比其他制法的僵蚕低。僵蚕中含有的草酸铵虽然是其抗惊厥的有效成分，但生品中过多的草酸铵会引起人体血氮升高从而导致患者昏迷和抽搐，因此可通过蜜麸炒来适度降低草酸铵含量。丰素娟[110]比较了滑石粉炒法、酒制法、酒闷砂炒法和蜜麸炒制法 4 种不同的地龙传统炮制方法，结果认为采用酒闷蜜麸炒制地龙，其成品佳，矫味除臭而不伤脾胃，并可避免因高温而有效成分流失。

江西建昌帮亦有蜜糠升麻等特色炮制品种，祝婧等[111]采用气相色谱-质谱联用技术对升麻不同炮制品中挥发性成分进行检测，发现蜜糠升麻中挥发性成分种类较生品及蜜麸制品明显增加。其原因可能是谷糠对油脂类成分无明显吸附作用，且富含的亚油酸、油酸、十六烷酸等脂肪酸[112]和亚油酸等成分在炮制过程中遇热后容易渗出并进入升麻药材组织内部，在高温、有氧条件下与升麻中挥发性组分发生一系列化学反应，从而使蜜糠升麻挥发油中化合物种类明显增加。

5　结语

多辅料共制应用历史悠久，历代炮制专著、本草文献、医籍医案甚至民族医药中均存在多辅料炮制实例，但对其挖掘不够，对于古人使用多辅料炮制的原始意图认识不足。其中既有精华，亦有糟粕，如何去芜存菁，是需要解决的问题。现代研究对于多辅料炮制原理认识不够，尤其是多种辅料如何与药物进行性、味、效组合，如何发挥“1＋1＞2”的作用不明，多种辅料的组合规律认识不够，难以科学指导多辅料炮制饮片的临床应用与工业开发。

中药炮制辅料的质量标准也是阻碍中药多辅料共制发展的一大问题，如辅料来源复杂、历史沿用多样、无统一标准等[113]。虽然药典及地方炮制规范对部分炮制用辅料的质量标准做出了规定，但仍有一些炮制辅料没有可以依循的标准。因此，需尽快完善炮制辅料标准，使炮制辅料有标准可依，也可促进多辅料共制特色饮片的开发与应用。

利益冲突　*所有作者均声明不存在利益冲突*

参考文献

[1] 中国药典 [S]. 四部. 2020: 559, 844.
[2] 余晓琴, 刘美. 复合调味料标准使用解读 [N]. 中国市场监管报, 2021-01-28(8).
[3] 朱橚. 普济方 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1959: 85-1001.
[4] 李时珍. 本草纲目 [M]. 第 3 版. 刘衡如, 刘山水, 校注. 北京: 华夏出版社, 2013: 704-1288.
[5] 楼英. 医学纲目 [M]. 赵燕宜, 于燕莉, 校注. 北京: 中国医药科技出版社, 2011: 5-448.
[6] 许叔微. 普济本事方 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2019: 30.
[7] 赵佶. 圣济总录 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1962: 576, 3064.
[8] 朱佐. 类编朱氏集验医方 (十五卷) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1983: 34, 47.

[9] 周仲瑛, 于文明. 中医古籍珍本集成 (外伤科卷): 疮疡经验全书 [M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2014: 12.
[10] 刘文泰. 本草品汇精要 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2013: 170, 182.
[11] 李挺. 医学入门 [M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 1988: 400-401.
[12] 孙伟. 良朋汇集经验神方 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 1993: 48.
[13] 朱震亨. 丹溪心法 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 141.
[14] 董宿. 奇效良方 [M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2006: 207.
[15] 李中梓. 医宗必读 [M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1999.
[16] 蒋示吉. 医宗说约 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2004: 33, 80.
[17] 杨时泰. 本草述钩元 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1959: 107.
[18] 雷敦. 雷公炮炙论 [M]. 北京: 华夏出版社, 1998: 321.
[19] 东轩居士. 卫济宝书 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1989: 91.
[20] 臧守虎. 传信适用方 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2003: 3.
[21] 窦材. 扁鹊心书 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2018: 2.
[22] 鲁伯嗣. 婴童百问 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1961: 92.
[23] 龚廷贤. 万病回春 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1984: 217.
[24] 罗周彦. 医宗粹言 [M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1995: 703.
[25] 龚廷贤. 寿世保元 [M]. 鲁兆麟, 校. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 33, 269.
[26] 陈士铎. 本草新编 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2008: 138-139.
[27] 张璐. 本经逢源 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2011: 104.
[28] 张秉成. 本草便读 [M]. 北京: 学苑出版社, 2010: 131.
[29] 龚廷贤. 鲁府禁方 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 1992: 52.
[30] 张介宾. 张景岳医学全书 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 1999: 619-620.
[31] 赵学敏. 本草纲目拾遗 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 1998: 32, 450.
[32] 张子和. 儒门事亲 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 56.
[33] 缪希雍. 先醒斋医学广笔记 [M]. 杨洁, 校注. 北京: 中国医药科技出版社, 2011: 143.
[34] 张洁. 仁术便览 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2015: 118.
[35] 赵学敏. 串雅外编 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1977: 9.
[36] 张定堃, 傅超美, 林俊芝, 等. 中药制剂的“药辅合一”及其应用价值 [J]. 中草药, 2017, 48(10): 1921-1929.
[37] 徐楚江, 万德光, 杨明. 传统药汁制法的探讨 [J]. 中国中药杂志, 1989, 14(3): 22-25.
[38] 徐大椿, 万芳. 医学源流论 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 37.
[39] 李中梓. 本草通玄 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2015: 20-21.
[40] 汪讯庵. 医方集解 [M]. 新 1 版. 上海: 上海科学技术出版社, 1959: 1-2.
[41] 张洁. 香附的炮制理论及工艺探讨 [J]. 光明中医, 2021, 36(7): 1188-1190.
[42] 刘若金. 本草述 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 2005: 332.
[43] 徐苹, 张学兰. 女贞子炮制历史沿革研究 [J]. 山东中医药大学学报, 2008, 32(3): 263-265.
[44] 雷大震. 医家四要 [M]. 太原: 山西科学技术出版社, 2012: 195.
[45] 缪希雍. 炮炙大法 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2012: 21.
[46] 赵重博, 王晶, 祁春艳, 等. 制天南星炮制及其研究进展 [J]. 中药药理与临床, 2021, 37(3): 225-230.
[47] 张介宾. 景岳全书 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 1994: 678, 773, 883.
[48] 刘振丽. 何首乌炮制后化学成分的变化及中药中的 Maillard 反应 [D]. 北京: 中国中医科学院, 2009.
[49] 汪颖舒, 朱广灏, 王冰, 等. 古法黑豆蒸晒与药典黑豆汁连续蒸对何首乌中 12 个成分含量的影响 [J]. 中草药, 2020, 51(19): 4972-4982.
[50] 宋晨鸽, 马彦江, 姚超, 等. 九蒸九制何首乌色泽与二苯乙烯苷、蒽醌类成分的相关性分析 [J]. 中国医院药学杂志, 2021, 41(8): 783-789.
[51] Lou Z H, Xia B H, Su J, *et al*. Effect of a stilbene glycoside-rich extract from *Polygoni Multiflori Radix* on experimental non-alcoholic fatty liver disease based on principal component and orthogonal partial least squares discriminant analysis [J]. *Exp Ther Med*, 2017, 14(5): 4958-4966.
[52] 苏颂. 图经本草 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1988: 295-296.
[53] 张景岳. 本草正 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2017: 73.
[54] 任伟光, 武拉斌, 降雪, 等. 豨莶草及其酒炙品 UPLC-Q-TOF/MS 分析 [J]. 中草药, 2014, 45(2): 181-187.
[55] 付智慧. 酒蜜制豨莶草前后滋味及化学成分的变化研究 [D]. 北京: 北京中医药大学, 2016.
[56] 景日昣. 《嵩崖尊生书》校注 [M]. 郑州: 河南科学技

术出版社, 2015: 178.
[57] 于绍文. 紫河车炮制方法的改进 [J]. 首都医药, 2000, 7(7): 36.
[58] 贵州省革命委员卫生局. 贵州省中药饮片炮制规范 [M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 1975: 136.
[59] Dong J, Wang Y N, Zhang J, *et al*. Multiple stimuli-responsive polymeric micelles for controlled release [J]. *Soft Matter*, 2013, 9(2): 370-373.
[60] 金羊平. 生姜中姜辣素类成分对半夏、掌叶半夏毒性的解毒机制研究 [D]. 南京: 南京中医药大学, 2016.
[61] 葛秀允. 天南星科有毒中药刺激性毒性成分及矾制解毒共性机制研究 [D]. 南京: 南京中医药大学, 2009.
[62] 杨紫莹, 王芳静, 金传山, 等. 天南星及炮制品制天南星和胆南星水提物 HPLC 特征图谱比较研究 [J]. 中草药, 2020, 51(3): 639-646.
[63] 魏其才. 白矾对半夏浸出性成分的影响 [J]. 中成药, 1990, 12(11): 17.
[64] 容艳芬, 刘先琼, 刘艳菊. 多指标综合加权评分研究姜半夏炮制工艺 [J]. 湖北中医药大学学报, 2017, 19(2): 31-35.
[65] 金羊平, 吴皓, 郁红礼, 等. 姜辣素拮抗掌叶半夏毒针晶刺激性毒性的机制研究 [J]. 中国中药杂志, 2016, 41(6): 1087-1092.
[66] 吴皓, 吴利平, 邱鲁婴, 等. 药典法姜半夏与正交法姜半夏药理作用的比较 [J]. 中成药, 1998, 20(4): 16-18.
[67] 游秋云, 王平. 生半夏、法半夏水提物对小鼠镇静催眠作用的比较研究 [J]. 湖北中医杂志, 2013, 35(3): 3-5.
[68] 刘亚蕾, 郜丹, 李晓菲, 等. 不同辅料对何首乌炮制减毒效果对比研究 [J]. 中草药, 2020, 51(2): 330-337.
[69] 北京市药品监督管理局. 北京市中药饮片炮制规范 (2008 年版) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2010: 60.
[70] 李润虹, 甘国兴, 龙国斌, 等. 复合辅料炮制何首乌对二苯乙烯苷和游离蒽醌的影响 [J]. 中国民族民间医药, 2020, 29(13): 44-48.
[71] 匡珍珠, 张南方. 文帮延胡索、郁金传统炮制方法初探 [J]. 成都中医药大学学报, 2013, 36(3): 34.
[72] 赖昌生. 延胡索酒醋双制法 [J]. 吉林中医药, 2005, 25(4): 48.
[73] 孙昌云, 潘小毛. 香附的炮炙与临床应用 [J]. 中医药临床杂志, 2008, 20(1): 69-70.
[74] 刘菁. 四炙香附妙用 [J]. 时珍国药研究, 1992, 3(4): 180.
[75] 钟洁珍. 四制香附的质量控制 [J]. 中药材, 1998, 21(5): 258-259.
[76] 张万福, 卢喜珍, 韩建伟, 等. 女贞子不同炮制品中齐墩果酸的含量比较 [J]. 中药材, 1999, 22(3): 126-127.
[77] 肖雪, 许思敏, 高映敏, 等. 盐制女贞子化学成分的 UPLC-Q/TOF MS 鉴定研究 [J]. 现代食品科技, 2019, 35(10): 253-260.
[78] 李臻. 小茴香的炮制原理研究 [D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2010.
[79] 甘肃省中药饮片炮制规范 [S]. 1980: 343.
[80] 甘国兴, 朱卫星, 龙国斌, 等. 基于药效成分评价四制益母草炮制辅料的科学性 [J]. 中国现代应用药学, 2021, 38(5): 572-575.
[81] 蔡小玲. 三棱的炮制历史沿革 [J]. 中国民族民间医药, 2010, 19(9): 41, 55.
[82] 连薇薇, 王建科, 李玮, 等. 三棱贵州特色炮制方法的工艺研究 [J]. 贵州科学, 2019, 37(6): 33-36.
[83] 熊成成, 蔡婉萍, 林嘉娜, 等. 白附子不同炮制品药理作用评价研究 [J]. 中药材, 2016, 39(8): 1763-1766.
[84] 马红梅, 郭俊华, 戚爱棣, 等. 炮附子对关木通减毒作用的初步研究 [J]. 中草药, 2002, 33(4): 319-320.
[85] 童恒力, 钟凌云. 不同姜制附子对急性心力衰竭大鼠血流动力学的影响 [J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(1): 332-335.
[86] 国伟, 谭鹏, 吴月娇, 等. 双辅料炮制对盐附子传统性状和酯型生物碱的影响 [J]. 中成药, 2015, 37(6): 1289-1293.
[87] 熊秋韵, 李梦婷, 缪璐琳, 等. 附子不同炮制品抗炎、镇痛和提高免疫功能作用的比较研究 [J]. 中药药理与临床, 2017, 33(1): 123-127.
[88] 宋成, 孙明宇, 李璐, 等. 中药蜜炙法的古今演变及现代研究进展 [J]. 中国中医药图书情报杂志, 2021, 45(1): 74-77.
[89] 龚千锋. 中药炮制学 [M]. 第 4 版. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 42-46.
[90] 李群. 桑白皮生熟应用及炮炙历史沿革探讨 [J]. 中成药, 2013, 35(01): 151-153.
[91] 李燕芳, 吕露阳, 李莹, 等. 彝药蜜酒同制大黄炮制前后 17 种成分含量比较 [J]. 中草药, 2019, 50(09): 2074-2080.
[92] 文华玲, 黄政桥. 甘草蜜酒炙初探 [J]. 医学文选, 1995(4): 312-313.
[93] 郝富东, 王连翠. 浅谈酒在中药炮制中的作用 [J]. 实用中医药杂志, 2004, 20(6): 340.
[94] 孙杰, 吴艺舟, 王芍, 等. 不同醋制工艺对三棱有效成分群溶出的影响 [J]. 中草药, 2013, 44(12):1593-1598.
[95] Wu H W, Waldbauer K, Tang L Y, *et al*. Influence of vinegar and wine processing on the alkaloid content and composition of the traditional Chinese medicine *Corydalis Rhizoma* (Yanhusuo) [J]. *Molecules*, 2014, 19(8): 11487-11504.
[96] 孙颖文, 张婷, 杨春梅, 等. 中药药汁制法的现代研究进展 [J]. 中国医药科学, 2021, 11(2): 25-29.
[97] 王求淦. 浅谈炮制中药的固体辅料 [J]. 湖南中医杂志,

1988, 4(1): 41-43.

[98] 马浩文, 赵启苗, 单国顺, 等. 白矾炮制历史沿革及现代研究概况 [J]. 中国现代中药, 2021, 23(3): 562-566.

[99] 竹小全. 不同炮制方法对半夏中总生物碱含量的影响 [J]. 海峡药学, 2011, 23(6): 50-52.

[100] 余家奇, 何世坚, 冉会敏, 等. 白附子不同炮制品中桂皮酸的含量测定 [J]. 辽宁中医杂志, 2013, 40(12): 2551-2552.

[101] 曾颂, 李书渊, 吴志坚, 等. 半夏镇咳祛痰的成分-效应关系研究 [J]. 中国现代中药, 2013, 15(6): 452-455.

[102] 吴紫君, 冯碧川, 沈志滨, 等. 天南星科有毒中药及其炮制品的急性毒性试验研究 [J]. 广东药科大学学报, 2018, 34(3): 312-315.

[103] 余悦, 黄玉梅, 吴志坚, 等. 天南星科毒性中药炮制前后草酸钙针晶的变化研究 [J]. 中药材, 2014, 37(10): 1765-1767.

[104] 童恒力, 钟凌云. 蜜麸炒炮制法研究概述 [J]. 时珍国医国药, 2017, 28(7): 1725-1727.

[105] 傅琳, 祝婧, 钟凌云, 等. 特色辅料蜜麸的炮制历史沿革及研究进展 [J]. 亚太传统医药, 2021, 17(5): 182-188.

[106] 刘艳菊, 曾敏, 陈雯雯, 等. 气-质联用法分析苍术、麸炒苍术及其辅料麦麸的挥发性成分 [J]. 中国医院药学杂志, 2012, 32(11): 847-849.

[107] 王文凯, 张正, 翁萍, 等. 樟帮炮制辅料蜜麸的制备工艺研究 [J]. 时珍国医国药, 2015, 26(5): 1136-1138.

[108] 祝婧, 钟凌云, 龚千锋, 等. 升麻不同炮制品对脾气虚动物胃肠功能的影响 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 21(21): 1-4.

[109] 赵清, 陈松鹤, 郝丽静, 等. 基于 CIELAB 颜色空间分析法和 HPLC 测定法对僵蚕不同炮制品的外观性状和内在质量的控制研究 [J]. 辽宁中医杂志, 2010, 37(7): 1344-1346.

[110] 丰素娟. 地龙炮制经验谈 [J]. 中国现代应用药学, 1999, 16(5): 14-15.

[111] 祝婧, 袁恩, 陈香玲, 等. 江西特色炮制工艺对升麻挥发性成分的影响 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2019, 25(21): 95-105.

[112] 马蕴欣. 小米谷糠稳定化及谷糠油提取工艺的研究 [D]. 济南: 齐鲁工业大学, 2016.

[113] 原野. 浅谈中药炮制辅料及其对中药饮片质量的影响 [J]. 石河子科技, 2021(1): 68-70.

[责任编辑 崔艳丽]